

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

893 U.S. PRO
09/634312
08/08/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載され
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 8月27日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第241322号

願人
Applicant(s):

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイシ
ョン

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年10月15日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特平11-307010

【書類名】 特許願
【整理番号】 JA999161
【提出日】 平成11年 8月27日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G06F 3/03
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー
ー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名】 栗原 幹夫
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー
ー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名】 神崎 英介
【特許出願人】
【識別番号】 390009531
【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレ
イション
【代理人】
【識別番号】 100086243
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 博
【復代理人】
【識別番号】 100104880
【弁理士】
【氏名又は名称】 古部 次郎
【選任した代理人】
【識別番号】 100091568
【弁理士】
【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【選任した復代理人】

【識別番号】 100100077

【弁理士】

【氏名又は名称】 大場 充

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081504

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9304391

【包括委任状番号】 9304392

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タッチセンサ式液晶表示装置および液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の基板と第2の基板とが所定のギャップを介して対向配置された液晶表示パネルと、前記ギャップの幅を規制するとともに、平面方向の移動が拘束されているギャップ規制スペーサと、固定電極板および可動電極板からなる前記液晶表示パネルに付加されたタッチセンサと、を備えたことを特徴とするタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項2】 前記ギャップ規制スペーサが、前記液晶表示パネルの平面方向に規則的に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項3】 前記ギャップ規制スペーサの配置密度が、前記タッチセンサへのタッチ頻度に応じて設定される請求項2に記載のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項4】 前記ギャップ規制スペーサは、前記液晶表示パネルの中心部の配置密度が高いことを特徴とする請求項2に記載のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項5】 アレイ基板とカラーフィルタ基板とが所定のギャップを介して対向配置された液晶表示パネルと、前記ギャップの幅を規制するとともに、平面方向の移動が拘束されているギャップ規制スペーサと、固定電極板および可動電極板からなる前記液晶表示パネルに付加されたタッチセンサと、前記固定電極板および前記可動電極板間に配置されたグリッドとを備え、前記ギャップ規制スペーサと前記グリッドの配置位置が一致していることを特徴とするタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項6】 前記タッチセンサ式液晶表示装置は、
前記アレイ基板と前記カラーフィルタ基板とが液晶層を介して対向配置された前記液晶表示パネルと、

前記可動電極板と前記固定電極板とが所定のギャップを介して対向配置されたタッチセンサパネルと、を積層したものであることを特徴とする請求項5に記載

のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項7】 前記可動電極板および前記固定電極板がプラスチックフィルムから構成されることを特徴とする請求項6に記載のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項8】 前記タッチセンサ式液晶表示装置は、
前記アレイ基板と前記カラーフィルタ基板とが液晶層を介して対向配置された
前記液晶表示パネルと、

前記カラーフィルタ基板と所定ギャップを介して対向配置されるタッチセンサ
としての前記可動電極板と、

前記カラーフィルタ基板の前記可動電極板との対向面に形成されたタッチセンサ
としての導電膜と、を備えたことを特徴とする請求項5に記載のタッチセンサ
式液晶表示装置。

【請求項9】 前記可動電極板がプラスチックフィルムから構成されるこ
とを特徴とする請求項8に記載のタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項10】 第1の基板と第2の基板とが所定のギャップを介して対
向配置された液晶表示パネルと、柱状であるとともに、前記ギャップの幅を規制
するギャップ規制スペーサと、可動電極板および固定電極板からなる前記液晶表
示パネルに付加されたタッチセンサと、を備えたことを特徴とするタッチセンサ
式液晶表示装置。

【請求項11】 前記ギャップ規制スペーサは、前記液晶表示パネルのブ
ラックマトリックスの領域に配置されることを特徴とする請求項10に記載のタ
ッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項12】 第1の基板と第2の基板とが所定のギャップを介して対
向配置された液晶表示パネルと、可動電極板および固定電極板からなる前記液晶表
示パネルに付加されたタッチセンサと、を備えたタッチセンサ式液晶表示装置
であって、前記ギャップの幅を規制するギャップ規制スペーサと、このギャップ
規制スペーサによりギャップ規制される前記第1または第2の基板とが面接觸を
なすことを特徴とするタッチセンサ式液晶表示装置。

【請求項13】 第1の基板と第2の基板とが所定のギャップを介して対

向配置された液晶表示パネルと、前記ギャップの幅を規制するとともに、平面方向の移動が拘束されているギャップ規制スペーサとを備え、このギャップ規制スペーサの配置密度が不均一であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項14】 前記ギャップ規制スペーサは、前記液晶表示パネルの中心部の密度が高いことを特徴とする請求項13に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示パネル上にタッチセンサ機能、特に抵抗膜方式のタッチセンサを備えたタッチセンサ式液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図13に特開平7-84705号公報に開示された従来の抵抗膜方式のタッチセンサ式液晶表示装置の一例を示す。なお、本願明細書において、タッチセンサ式液晶表示装置とは、形態の如何にかかわらず、液晶表示パネルにタッチセンサとしての機能が付加されたものをいう。

【0003】

図13に示すように、このタッチセンサ式液晶表示装置は1、液晶表示パネル2の上にタッチセンサパネル3が積層、一体化されている。

液晶表示パネル2は、図中上より、上偏光板12、ガラスからなるカラーフィルタ基板13、ガラスからなるアレイ基板14、下偏光板15及びバックライトユニット16を積層した構造となっている。カラーフィルタ基板13、アレイ基板14の周縁部はシール材17によってシールされ、形成された空間には液晶材料が封入され液晶層18を構成している。この液晶層18には、図13では記載を省略しているが、カラーフィルタ基板13、アレイ基板14のギャップ規制のスペーサ、典型的にはビーズと呼ばれる球状の部材が多数分散し、画素内に存在している。球状のスペーサについては種々の改良が加えられており、例えば、特開平5-80343号にはギャップのばらつきを低減するとともに、低温時に発泡しない球状スペーサについての開示がある。

【0004】

液晶表示パネル2の上にはタッチセンサパネル3が粘着テープ6により積層されている。

タッチセンサパネル3は、ガラスからなる固定電極板4と、粘着テープ6を用いて所定の間隔を隔てて固定電極板4に対向配置されたガラスからなる可動電極板5とを有する。固定電極板4の表面にはITO(インジウムスズ酸化物)、SnO₂等の透明導電膜7が、また、可動電極板5には同様の透明導電膜8が形成されている。固定電極板4と可動電極板5との間には、両者の不測な接触を防止するためのグリッド9が配置されている。

【0005】

また、固定電極板4および可動電極板5の両端には、それぞれ直行する方向に銀ペースト等で電極端子10が形成されている。固定電極板4および可動電極板5に形成された電極端子10は、1か所に集合配線されてフレキシブル基板11に接続されている(図5、図6参照)。

【0006】

タッチセンサ式液晶表示装置の普及は目覚しく、現在では、銀行のATM、駅の券売機など多くの場所で見かけることができるようになった。そして、タッチセンサ式液晶表示装置の用途は、前記ATM等の設置タイプ機器のみならず、携帯、つまりモバイル機器への応用へ拡大している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

モバイル機器に与えられる課題の1つとして、軽量化をいかにして達成するかということがある。このことはタッチセンサ式液晶表示装置についても当然要求される課題であるが、軽量化にとって問題となるのは、タッチセンサパネルを構成するガラス製の基板である。

【0008】

前記タッチセンサパネル3は、現在では固定電極板4がガラス、可動電極板5がPET(ポリエチレンテレフタレート)等のプラスチック製フィルムを用いるタイプが主流になっている。可動電極板5がプラスチック製フィルムからなるタ

イプであっても、固定電極板4はガラス製であるから十分な軽量化を達成することができない。したがって、例えば13.3型液晶表示パネルを用いたノートパソコンへタッチセンサパネルを装着する要望が潜在的にはあるものの、現時点では実用化には到っていない。

【0009】

より軽量化、薄型化されたタッチセンサパネルとして、固定電極板および可動電極板の両者をプラスチック製フィルムとするタイプが知られている。プラスチックフィルムの厚みとしては $10\text{ }\mu\text{m}$ ~ 3 mm 、特に $100\text{ }\mu\text{m}$ から $500\text{ }\mu\text{m}$ 程度のものが広く用いられている。ところが、このタイプのタッチセンサパネルを液晶表示パネルに積層したタッチセンサ式液晶表示装置は、タッチセンサパネルの剛性が弱いためにタッチした際の押圧力が液晶表示パネルに印加され、液晶表示パネルの画像特性に悪影響を及ぼし、長期の使用には耐えがたいという問題が指摘されている。

【0010】

また、前記特開平7-84705号公報には、タッチセンサパネルの固定電極板を廃止し、その機能を液晶表示パネルのカラーフィルタ基板に形成したタッチセンサ式液晶表示装置が記載されている。このタッチセンサ式液晶表示装置も可動電極板としてプラスチックフィルムを用いた場合には、同様の問題が想定される。

【0011】

そこで本願発明は、軽量化を達成しつつ、長期の使用に耐え得るタッチセンサ式液晶表示装置の提供を課題とする。また、本願発明はそのようなタッチセンサ式液晶表示装置に用いて好適な液晶表示パネルの提供を課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、軽量化を満足するためにタッチセンサパネルとしてガラス基板を用いないものを採用することを想定し、その上で液晶表示パネルの画像特性の劣化を防止することを検討したところ、液晶表示パネルの液晶層中に存在するスペーサを改善することが効果的であることを知見した。つまり、従来の液晶表示パ

ネルに用いられているスペーサは球状であるため、スペーサと液晶層を挟むカラーフィルタ基板とアレイ基板との接触が点接触となり接触圧力が大きく、また、スペーサが液晶層内を移動することができる構造となっておりその移動に伴いカラーフィルタ基板、アレイ基板ガラス基板表面に形成されている表示電極や表示電極表面に形成した配交膜に損傷を与えることが画像特性劣化の要因である。

【0013】

そこで本願発明は、スペーサを液晶表示パネルの平面方向の移動を拘束すること、また、スペーサの形状を柱状とすることにより液晶表示パネルを構成するガラス基板との接触を面接触とすることを提案するものである。

【0014】

すなわち、第1の基板と第2の基板とが所定のギャップを介して対向配置された液晶表示パネルと、前記ギャップの幅を規制するとともに、平面方向の移動が拘束されているギャップ規制スペーサと、固定電極板および可動電極板からなる前記液晶表示パネルに付加されたタッチセンサと、を備えたことを特徴とするタッチセンサ式液晶表示装置とすることにより前記課題を解決した。

【0015】

前記スペーサを前記液晶表示パネルの平面方向に拘束する方法としては、P E P (Photo Engraving Process) を用いることが有効である。具体的なプロセスは後述するが、液晶層に面するカラーフィルタ基板またはアレイ基板にP E Pによる柱状のスペーサを形成することにより実現される。この場合、スペーサはカラーフィルタ基板またはアレイ基板に固着し液晶表示パネルの平面方向への移動が拘束されることになる。なお、スペーサのカラーフィルタ基板またはアレイ基板への形成は、直接の場合に限らず、カラーフィルタ基板またはアレイ基板上に形成された薄膜の上に形成されていてもかまわない。

【0016】

本願発明において、スペーサに関する限定を除いた液晶表示パネルの構成およびタッチセンサの構成については、従来公知の構成を採用することができる。もっとも、従来技術あるいは後述する発明の実施の形態で示した構成に限定されるものではなく、これら改良技術への適用も可能である。

【0017】

本願発明のギャップ規制スペーサは柱状とすることが望ましい。それは、前述した通り、前記スペーサが柱状であればカラーフィルタ基板またはアレイ基板との接触が面接触となり、点接触である従来の球状スペーサと比べて押圧力が軽減されるからである。なお、このスペーサが柱状であるという構成は、ギャップ規制スペーサが液晶表示パネルの平面方向に拘束されている場合に限らず有効である。また、柱状は前記スペーサとカラーフィルタ基板またはアレイ基板との接触が面接触となる一例であり、他の面接触となる形態を排除するものではない。

【0018】

本願発明のギャップ規制スペーサは、液晶表示パネルの平面方向に規則的に配置することができる。つまり、前述のP E Pを用いれば液晶表示パネルの平面方向の特定の位置に前記スペーサを形成することができ、これは前記スペーサが液晶表示パネルの種々の必要性に応じて平面方向に規則的に配置できることを意味する。従来の球状スペーサはカラーフィルタ基板およびアレイ基板間に散布された後は液晶表示パネルの平面方向のいずれに位置するかを制御することができなかつたのに対し、本願発明によればスペーサの位置を制御し規則的に配置することができる。

【0019】

このように規則的にスペーサを配置することにより、タッチセンサ式液晶表示装置にとって種々の利点を得ることができる。例えば、前記スペーサを均等間隔で配置すれば、液晶表示パネルの平面方向のいずれの位置においても、タッチセンサパネルへのタッチによる曲げ量が一定となり、液晶表示パネルの不均一な曲げを防止することができる。

【0020】

本願発明において、前記ギャップ規制スペーサが、液晶表示パネルの平面方向に規則的に配置されているとは、その配置密度が均一である場合のみならず、不均一であることも包含する。つまり、タッチセンサパネル面内の特定位置がタッチされる頻度は異なり、例えばAという位置をタッチする頻度がBという位置をタッチする頻度より大きいということがある。したがって、この頻度に応じて前

記スペーサの配置密度を設定することが有効である。例えば、タッチ頻度の多い領域のスペーサの密度を大きくすれば、その領域のスペーサとしての機能を十分に担保することができる。

【0021】

また本願発明において、ギャップ規制スペーサの配置密度はタッチセンサパネルのたわみ量に比例して設定することも有効である。つまり、同じ押圧力を作用させた場合、たわみ量はタッチセンサパネルの中心部で大きくなり、これに応じて、スペーサが存在しないと仮定した場合のタッチセンサパネルの下に位置する液晶表示パネルのたわみ量も当該中心部ほど大きくなる。したがって、この場合には液晶表示パネル中心部のギャップ規制スペーサの配置密度を高くすればよい。もっとも、タッチセンサパネルのたわみ量に比例してギャップ規制スペーサの配置密度を決定するとは、中心部の配置密度を高くすることに限定されるものではない。

【0022】

本願発明のタッチセンサ式液晶表示装置の具体的構成としては、アレイ基板とカラーフィルタ基板とが液晶層を介して対向配置された液晶表示パネルと、可動電極板と固定電極板とが所定のギャップを介して対向配置されたタッチセンサパネルとを積層したものがある。このタイプのタッチセンサ式液晶表示装置は、各自独立して機能する液晶表示パネルとタッチセンサパネルとを用意し、これを積層して一体化したものである。

【0023】

本願発明のタッチセンサ式液晶表示装置は、以上のタイプの他、アレイ基板とカラーフィルタ基板とが液晶層を介して対向配置された液晶表示パネルと、前記カラーフィルタ基板と所定ギャップを介して対向配置されるタッチセンサとしての可動電極板と、前記前記カラーフィルタ基板の前記可動電極板との対向面に形成されたタッチセンサとしての導電膜とを備えたタッチセンサ式液晶表示装置とすることもできる。このタッチセンサ式液晶表示装置は、タッチセンサとしての固定電極板を廃止し、その機能を液晶表示パネルのカラーフィルタ基板に持たせたものである。したがって、タッチセンサ式液晶表示装置の厚さ、重量の軽減に

有効である。

本願発明において、液晶表示パネルに付加されたタッチセンサとは、以上の、各々独立して機能する液晶表示パネルとタッチセンサパネルとを積層すること、液晶表示パネルのカラーフィルタ基板を利用してタッチセンサとしての導電膜を形成すること、の両者を包含することはもちろん、液晶表示パネルにタッチセンサとしての機能が付加されている如何なる態様をも含む概念である。

【0024】

本願発明のギャップ規制スペーサの位置については、タッチの押圧が液晶表示パネルに悪影響を与えないようにタッチセンサにあるグリッドの位置との関係を考慮することが望ましい。例えば、タッチセンサ表面をタッチした際にはタッチによる押圧力をこのグリッドが受けるため、このグリッドの位置とギャップ規制スペーサの位置を一致させておけば、前記ギャップ規制スペーサが前記押圧力を受けることにより生ずる液晶表示パネルの曲げを軽減することができる。

なお、グリッドについては、特開平9-293429号公報に低加重でタッチした場合でも入力が途切れないグリッドの条件が開示されており、その条件を採用することもできる。

【0025】

本願発明のスペーサは、液晶表示パネルのブラックマトリックスの領域に配置することができる。ブラックマトリックスは画像表示に直接影響を与えない領域であるから、仮にブラックマトリックスが損傷したとしても画像表示領域において損傷が生じた場合に比べて画像特性に与える影響が小さい。

【0026】

次に本願発明タッチセンサ式液晶表示装置の好適な製造方法として、カラーフィルタ基板に対して感光性樹脂を塗布し、フォトマスクを用いて紫外線露光して当該樹脂を硬化させ、さらに未硬化部分を除去することによりカラーフィルタ基板上にギャップ規制スペーサを形成する工程と、カラーフィルタ基板またはアレイ基板の周縁にシール材を額縁状に塗布するシール材塗布工程と、シール材塗布工程によりシール材が塗布されたカラーフィルタ基板またはアレイ基板に対して他方の基板を所定ギャップをおいて対向した状態で加圧することによりこれを接

着する接着工程と、接着工程により接着された両基板のギャップに液晶材料を注入する液晶注入工程とにより得られた液晶表示パネルと、タッチセンサパネルとを積層するタッチセンサ式液晶表示装置の製造方法が提供される。この製造方法は、ギャップ規制スペーサの形成をP E Pにより行う点を特徴としており、工程の具体的な内容については従来公知の手法を踏襲することができる。なお、スペーサは、アレイ基板に形成することもでき、また、両者に形成することもできる。さらに、タッチセンサについては、別途用意されたタッチセンサパネルを積層する他、液晶表示パネルのカラーフィルタ基板にタッチセンサとしての導電膜を形成し、この導電膜の形成された面に対向してタッチセンサとしての可動電極板を配置することもできる。

【0027】

なお、柱状のスペーサについては、液晶表示パネル単体での使用を開示する先行技術として特公平7-50273号公報、特開平3-15824号公報がある。しかし、これらはタッチセンサとの組み合わせの可能性を開示しておらず、またタッチセンサと組み合わせて使用した際の従来の球状スペーサによる画像特性劣化の問題点を示唆していない。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明にかかる実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【第1実施形態】

図1は本願発明の第1実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の断面構成図、図2は断面詳細図、図3は单一の画素におけるギャップ規制スペーサの配置を説明するための図、図4はギャップ規制スペーサの配置を説明するための図、図5はタッチセンサパネルにタッチした状態を示す断面図、図6はタッチセンサパネルの構成を示す斜視図、図7は本実施形態タッチセンサ式液晶表示装置の製造工程を説明するための図である。なお、図13で示した従来のタッチセンサ式液晶表示装置と同一部分には同一の符号を付してある。

【0029】

図1に示すように、このタッチセンサ式液晶表示装置は1、液晶表示パネル2

の上にタッチセンサパネル3が積層されている。

液晶表示パネル2は、図中上より、上偏光板12、カラーフィルタ基板13、アレイ基板14、下偏光板15及びバックライトユニット16を積層した構造となっている。カラーフィルタ基板13、アレイ基板14の周縁部はシール材17によってシールされ、形成された空間には液晶材料が封入され液晶層18を構成している。この空間には、柱状のスペーサが存在している。

【0030】

液晶表示パネル2の上にはタッチセンサパネル3が粘着テープ6により積層されている。

タッチセンサパネル3は、固定電極板4と、粘着テープ6を用いて所定の間隔を隔てて固定電極板4に対向配置された可動電極板5とを有する。固定電極板4の表面にはITO(インジウムスズ酸化物)、SnO₂等の透明導電膜7が、また、可動電極板5には同様の透明導電膜8が形成されている。固定電極板4と可動電極板5との間には、両者の不測な接触を防止するためにグリッド9が形成されている。

【0031】

また、固定電極板4および可動電極板5の両端には、それぞれ直行する方向に銀ペースト等で電極端子10が形成されている。固定電極板4および可動電極板5に形成された電極端子10は、1か所に集合配線されてフレキシブル基板11に接続されている。

【0032】

図2に示すように、アレイ基板14の正面にはアンダーコート層141が形成され、このアンダーコート層141の上にはゲート絶縁膜142が形成されている。このゲート絶縁膜142の上には液晶層18に電場を印加するための画素電極143が形成されている。また、ゲート絶縁膜142中にはゲート電極の配線、いわゆるゲートライン144-1および144-2が形成されている。そしてこのゲートライン144-1上には絶縁性の材料からなるギャップ規制スペーサ19(以下、単にスペーサ19)が形成され、アレイ基板14およびカラーフィルタ基板13との間隔、つまりセルギャップを維持している。

【0033】

このスペーサ19はアレイ基板14に形成されて平面方向の移動が拘束され、かつ四角柱状であるためカラーフィルタ基板13との接触が面接触であるから、液晶表示パネル2に力が加わっても、カラーフィルタ基板13上の配向膜135、共通電極134を損傷させるおそれは極めてたくない。なお、スペーサ19の形状は特に限定されず、四角柱状のほか、円柱状、三角柱などの多角形柱状など、本願発明のスペーサとして機能するあらゆる形状を包含している。

【0034】

スペーサ19の幅は本実施の形態のようにゲートライン144-1上に形成する場合には、ゲートライン144-1の幅に依存して決定される。その際、後述するようにスペーサ19はブラックマトリックス131の領域内に存在することになるので、ブラックマトリックス131の幅に依存して決定されると言うこともできる。また、スペーサ19の高さは液晶層18の厚さに依存することができ、液晶表示パネルの特性上、3~7μm、特に4~6μmであることが望ましい。

【0035】

カラーフィルタ基板13の主面上には、ゲートライン144-1および144-2ならびに薄膜トランジスタ145と対向する位置にブラックマトリックス131が形成されている。さらに、ブラックマトリックス131と隣接し、前記ゲートライン144-1、144-2等と対向しない位置にカラーフィルタ132が形成されている。ブラックマトリックス131、カラーフィルタ132の上には保護膜133を介して共通電極134が形成されている。

【0036】

アレイ基板14の主面上には、薄膜トランジスタ145および画素電極143を覆うように、液晶を配向させる目的のポリイミドからなる配向膜146が形成されている。同じく、カラーフィルター基板13上においても共通電極134上に配向膜135が形成されている。また、スペーサ19の側面にも配向膜146が形成されている。

【0037】

以上のタッチセンサ式液晶表示装置1において、スペーサ19は、アレイ基板14のゲートライン144-1上、つまりカラーフィルタ基板13のブラックマトリックス131の領域内に形成してある。したがって、仮に液晶表示パネル2に過大な力が加わりスペーサ19の上端面がカラーフィルタ基板13上の配向膜135、共通電極134を損傷させたとしても、そこは画像表示されない接着剤またはブラックマトリックス131であるから、液晶表示パネル2の画像性能を劣化させることはない。また、ブラックマトリックス131以外の薄膜トランジスタ145、カラーフィルタ132の存在する領域にスペーサ19を形成すると、薄膜トランジスタ145、カラーフィルタ132がその機能を十分に発揮することができなくなる。したがって、本願発明においてスペーサ19はブラックマトリックス131の領域内に形成することが望ましい。もっとも、このことが本願発明はブラックマトリックス131の領域外、たとえばカラーフィルタ132の領域内にスペーサ19を形成することを排除するものではない。

【0038】

また、スペーサ19とタッチセンサパネル3のグリッド9との配置位置が一致している。したがって、タッチセンサパネル3表面をタッチした際にはタッチによる押圧力をこのグリッドが受け、さらにスペーサ19が前記押圧力を受けることにより液晶表示パネルの不測の曲げを抑制することができる。なお、スペーサ19とタッチセンサパネル3のグリッド9との配置位置が一致しているとは、すべてのスペーサ19とタッチセンサパネル3とが一対一で対応していることを要求するものではない。つまり、スペーサ19の数とグリッド9の数は必ずしも一致するものではなく、スペーサ19の数がグリッド9の数より多い場合、逆にグリッド9の数がスペーサ19の数より多い場合があるから、その場合にはスペーサ19とタッチセンサパネル3とは一対一で対応しない。スペーサ19の数がグリッド9の数以上であり、かつグリッド9とスペーサ19との配置位置が一致していれば、グリッド9からの押圧力をすべてスペーサ19が受けることになるから強度上望ましい。また、グリッド9とスペーサ19の配置位置は完全に一致している場合のみならず、近傍、例えばスペーサ19の断面積の3～5倍の領域内にグリッド9が存在する場合も有効である。

【0039】

図3は液晶表示パネル2における1つの画素の拡大図である。スペーサ19は薄膜トランジスタ145に隣接した位置に形成している。また、図4は液晶表示パネル3（一部のみ記載）におけるスペーサ19の配置を示す図である。スペーサ19が形成されている位置を囲んでいるが、この実施形態ではスペーサ19を均一に配置しているから、タッチセンサパネル3へタッチした際のカラーフィルタ基板13、アレイ基板14の曲げを液晶表示パネル2の場所にかかわらず一定に制御することができる。

【0040】

以上のタッチセンサ式液晶表示装置1の動作は以下の通りである。すなわち、図5、6に示すように、タッチセンサパネル3の表面をペン20で押圧すると、可動電極板5が部分的にたわみ固定電極板4と接触する。接触点は図5に示すように、固定電極板4および可動電極板5にそれぞれ形成された電極端子10に加えられた電圧を配分する点となり、対向電極を介して固定電極板4および可動電極板5の電圧降下が測定される。この電圧降下量をA/Dコンバータを含む処理回路によって処理することにより、前記接触点の座標を求めることができる。

【0041】

次にスペーサ19の形成方法を図7に基づき説明する。

まず、図7（a）はレジスト塗布工程であり、画素電極が形成されたアレイ基板14に感光性のアクリル樹脂からなる紫外線硬化性樹脂30を膜厚約5μmにて塗布（レジストコート）する。カラーフィルタ基板の構造等によっては、アクリル樹脂の代わりにポリイミド樹脂が用いられる。

【0042】

次に、図7（b）に示すスペーサ19を形成するパターニング工程に移る。このパターニング工程では、まず、フォトマスクを用いて紫外線露光を行い、この紫外線露光によりネガ、すなわち、光が照射された個所が硬化することでスペーサ19の基本構造を得ることができる。勿論、この紫外線露光においてポジにて基本構造を得ることもできる。その後、アルカリ現像して未硬化部分を除去し、水洗・乾燥させ、かかる後に約230°Cで硬化した樹脂を焼き付ける。この焼付

けによってスペーサ19を形成する樹脂が十分に硬化する。

焼き付け終了後、配向膜を塗布する。この配向膜の塗布をこの段階で行うこととしたのは、配向膜を形成した後にスペーサ19の形成を実行すると、配向を乱すおそれがあるからである。

【0043】

次に、図7(c)に示すシール材17の塗布工程に移る。本実施の形態では、エポキシ樹脂からなる熱硬化性樹脂を用いたシール材17を、アレイ基板14の周縁部に額縁状に形成しており、例えばディスペンサ方式を用いて、必要とするセルギャップに対して若干の高さを有する状態にて塗布される。このとき、液晶材料を注入する液晶注入口を設けておく。

【0044】

次に、図7(d)に示す組立工程に移る。この組立工程では、スペーサ19、シール材17が形成されたアレイ基板14に、配向膜まで形成されたカラーフィルタ基板13を押し当て、両者を密着させる。より具体的には、カラーフィルタ基板13を押し当てた後に、基板寸法に応じた加重、例えば360mm×460mmの基板であれば、1t弱の加重を負荷し、約150℃で加熱する。この加熱によりシール材17が溶融してゲル化し、その後、含有されている硬化材による硬化反応により硬化した樹脂となる。これによりシール材はカラーフィルタ基板13に密着し、スペーサ19により決定されるギャップであるセルギャップを維持した状態でカラーフィルタ基板13とアレイ基板14とが接合される。

【0045】

最後に、図7(e)に示す液晶材料注入工程に移る。まず、シール材17により形成された密閉領域を真空化し、前記液晶材料注入口から液晶を注入する。この注入された液晶材料は粘土が低いために、密閉領域内に十分に行き渡る。その後、液晶材料注入口を封止材により封止することで一連の肯定は終了する。

【0046】

[第2実施形態]

図8は本願発明の第2実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の断面構成図、図9は断面詳細図、図10はギャップ規制スペーサの配置を説明するため

の図である。なお、図8～図10において、第1実施形態と同一の部材には同一の符号を付してある。

【0047】

第2実施形態の説明をする前に、第2実施形態と第1実施形態との主要な相違点を説明しておく。まず、第1実施形態では液晶表示パネルとタッチセンサパネルとは積層されてはいたものの各々独立した存在であったのに対し、第2実施形態では液晶表示パネルのカラーフィルタ基板をタッチセンサの固定電極板として利用することによりタッチセンサパネルを構成していた固定電極板を廃止している。次に、第1実施形態ではスペーサをアレイ基板に形成していたが、第2実施形態ではカラーフィルタ基板に形成している。さらに、第1実施形態ではスペーサの配置を均一にしていたが、第2実施形態では液晶表示パネルの中心部ほどスペーサの配置密度を高くしている。以下、この相違点を中心に説明する。

【0048】

図8において、液晶表示パネル2は、上偏光板12、カラーフィルタ基板13、アレイ基板14、下偏光板15及びバックライトユニット16により構成されているが、上偏光板12は、可動電極板5上に配置されている。

【0049】

カラーフィルタ基板13は例えば図1におけるタッチセンサの固定電極板4としての機能を併せ持っている。すなわち、カラーフィルタ基板13の上面にはITO(インジウムスズ酸化物)、SnO₂等の透明導電膜7が形成されている。カラーフィルタ基板13(固定電極板4)と所定の間隔を隔てて粘着テープ6を介して透明導電膜8が形成された可動電極板5が設けてある。カラーフィルタ基板13(固定電極板4)と可動電極板5との間には、両者の不測な接触を防止するためグリッド9が形成されている。

【0050】

図9に示すように、カラーフィルタ基板13(固定電極板4)の主面上には、ゲートライン144-1および144-2ならびに薄膜トランジスタ145と対向する位置にブラックマトリックス131が形成されている。さらに、ブラックマトリックス131と隣接し、前記ゲートライン144-1、144-2等と対

向しない位置にカラーフィルタ132が形成されている。ブラックマトリックス131、カラーフィルタ132の上には保護膜133を介して共通電極134が形成されている。そして、ブラックマトリックス131に対応する位置の共通電極134上にはスペーサ19が形成され、カラーフィルタ基板13（固定電極板4）とアレイ基板14とのギャップを維持している。

【0051】

このスペーサ19はカラーフィルタ基板13に固定され、かつ四角柱状であるためアレイ基板14との接触が面接触となるから、液晶表示パネル2に力が加わっても、アレイ基板14上の配向膜146、画素電極143を損傷させるおそれは極めてたくない。なお、スペーサ19の形状が四角柱状に限定されないのは第1実施形態において説明した通りである。また、スペーサ19の寸法についての諸元は第1実施形態にて説明した事項を踏襲すればよい。

【0052】

以上のタッチセンサ式液晶表示装置1において、平面視した場合のスペーサ19の位置は第1実施形態と同様であるから、画像特性を劣化させない等の効果を第2実施形態も同様に享受する。また、グリッド9との位置関係についても同様である。もっとも、第2実施形態ではカラーフィルタ基板13をタッチセンサの固定電極板4として利用することによりタッチセンサパネルを構成していた固定電極板4を廃止することができたので、タッチセンサ式液晶表示装置1の厚さ、重量を低減することができる。また、固定電極板4を廃止することができたので、光学特性の劣化を防止する効果も有する。

【0053】

第2実施形態のタッチセンサ式液晶表示装置1は、図10に示すように液晶表示パネル2（一部のみ記載）の中心部ほどスペーサ19の密度が高くなる分布となっている。これは、構造上、タッチセンサにタッチした場合に、液晶表示パネル3の中心部ほどたわみ量が大きくなるため、たわみ量が大きい中心部にスペーサ19を多く配置してそのたわみに対向しようというものである。

第2実施形態における他の構成、製造方法は第1実施形態と同様であるから、その説明は省略する。

【0054】

[他の変形態様]

以上の第1および第2実施形態では、薄膜トランジスタを用いてアクティブマトリックス方式で液晶材料を駆動することとしているが、直接駆動方式、ビームアドレス方式などの他の方式を用いて駆動させることもできる。また、第1および第2実施形態ではカラーフィルタを用いてカラー表示させているが、カラーフィルタを用いる代わりに液晶材料中に二色色素を含有させることもできる。

【0055】

また、第1実施形態では固定電極板4としてPETフィルムを用いているが、具体的用途に応じてガラスを用いることもできる。ただし、ガラスを用いた場合にはタッチセンサ式液晶表示装置の軽量、薄型化への対応が不充分となるので、PETフィルムのような可撓性素材を用いることが望ましい。

【0056】

第1実施形態ではスペーサ19をアレイ基板14側に、また、第2実施形態ではスペーサ19をカラーフィルタ基板13側に形成したが、アレイ基板14側およびカラーフィルタ基板13側の両者に形成することもできる。この場合、アレイ基板14側に形成したスペーサの高さとカラーフィルタ基板13側に形成したスペーサの高さの合計がアレイ基板14およびカラーフィルタ基板13のギャップ、つまりセルギャップに合致するよう配慮する。例えば、図11に示すように、アレイ基板14側に形成したスペーサ19aとカラーフィルタ基板13側に形成したスペーサ19bをセルギャップの1/2の高さとすることができます。この形態によれば、アレイ基板14側にスペーサ19aが、また、カラーフィルタ基板13側にスペーサ19bが固定されてるから、仮に平面方向に加重が作用しても、スペーサ19aとスペーサ19bとの接触面が擦動するのみであるから、アレイ基板14、カラーフィルタ基板13に損傷を与えることがない。

【0057】

第1実施形態ではスペーサの配置を均一とし、また第2実施形態では液晶表示パネルの中心部の密度を高くする分布としたが、スペーサを規則的に配置する例として、図12に示すような配置も本願発明の実施形態として包含する。つまり

、図12のAおよびBで示された領域がそれ以外の領域よりタッチする頻度が高いタッチセンサ式液晶表示装置の場合、領域A、Bのスペーサ19の密度をそれ以外の領域より高くすることが有効である。

以上の第1および第2実施形態においては液晶表示パネルの背面にバックライトを配置するタイプの装置を例としたが、反射率の高い膜を裏面に配置する反射型の装置にも用いることができる。その場合、前記バックライトユニット16が配置された部分に反射率の高い膜を配置することになる。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、本願発明によれば軽量化を達成しつつ、かつ液晶表示パネルの画像特性の劣化を防止して長期の使用に耐えうるタッチセンサ式液晶表示装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本願発明の第1実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の断面構成を示す図である。

【図2】 第1実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の断面詳細図である。

【図3】 第1実施形態における1つの画素におけるギャップ規制スペーサの配置を説明するための図である。

【図4】 第1実施形態の液晶表示パネルにおけるギャップ規制スペーサの配置を説明するための図である。

【図5】 タッチセンサパネルにタッチした状態を示す断面図である。

【図6】 タッチセンサパネルの構成を示す斜視図である。

【図7】 第1実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の製造工程を説明するための図である。

【図8】 本願発明の第2実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の断面構成を示す図である。

【図9】 第2実施形態にかかるタッチセンサ式液晶表示装置の断面詳細図である。

【図10】 第2実施形態の液晶表示パネルにおけるギャップ規制スペーサの配置を説明するための図である。

【図11】 ギャップ規制スペーサの他の形態を示す図である。

【図12】 ギャップ規制スペーサの他の配置形態を示す図である。

【図13】 従来のタッチセンサ式液晶表示装置の断面構成を示す図である。

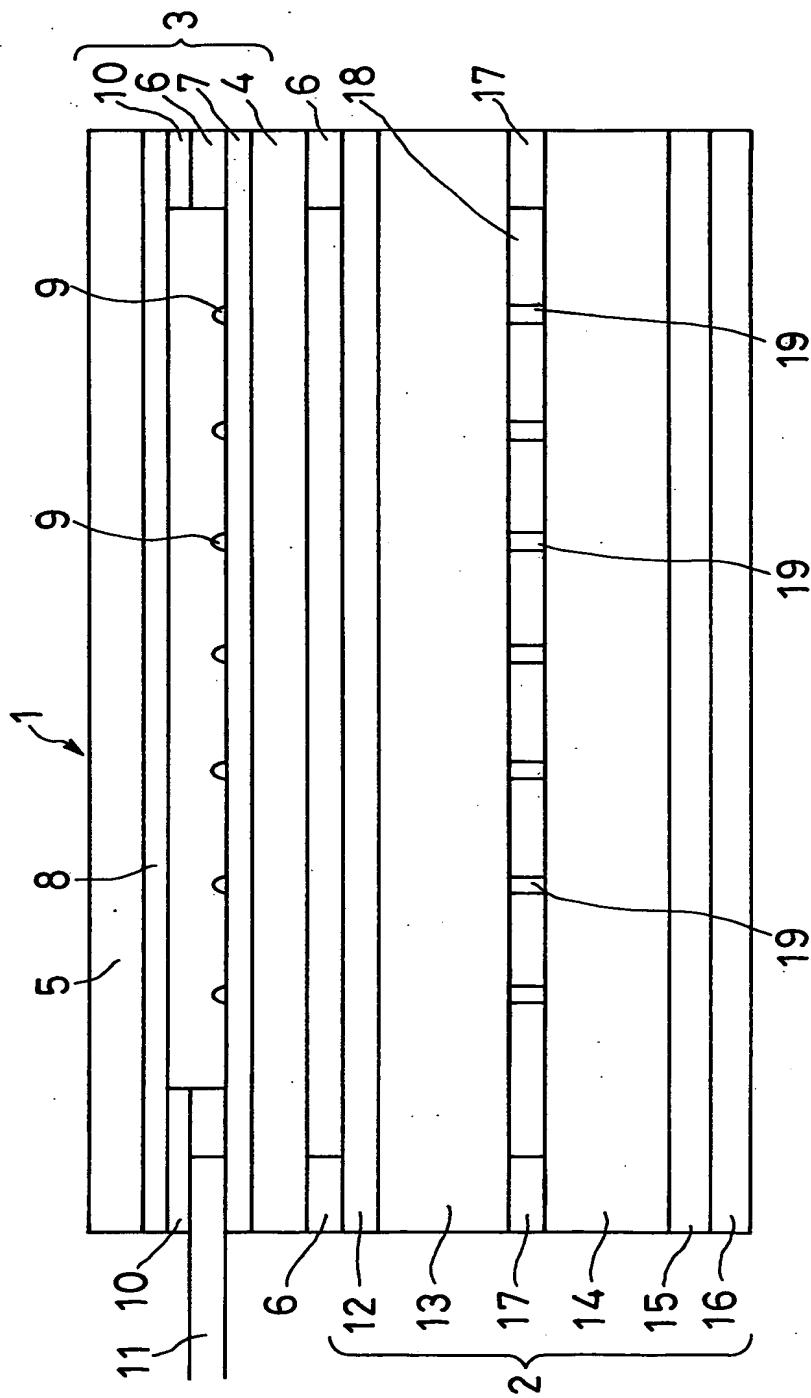
【符号の説明】

1 …タッチセンサ式液晶表示装置、 2 …液晶表示パネル、 3 …タッチセンサパネル、 4 …固定電極板、 5 …可動電極板、 6 …粘着テープ、 7 …透明導電膜、 8 …透明導電膜、 9 …グリッド、 10 …電極端子、 11 …フレキシブル基板、 12 …上偏光板、 13 …カラーフィルタ基板、 14 …アレイ基板、 15 …下偏光板、 16 …反射板、 17 …シール材、 18 …液晶層、 19 …ギャップ規制スペーサ（スペーサ）、 20 …ペン、 21 …紫外線硬化性樹脂、 131 …ブラックマトリックス、 132 …カラーフィルタ、 133 …保護膜、 134 …共通電極、 135 …配向膜、 141 …アンダーコート層、 142 …ゲート絶縁膜、 143 …画素電極、 144-1～144-2 …ゲートライン、 145 …薄膜トランジスタ、 146 …配向膜

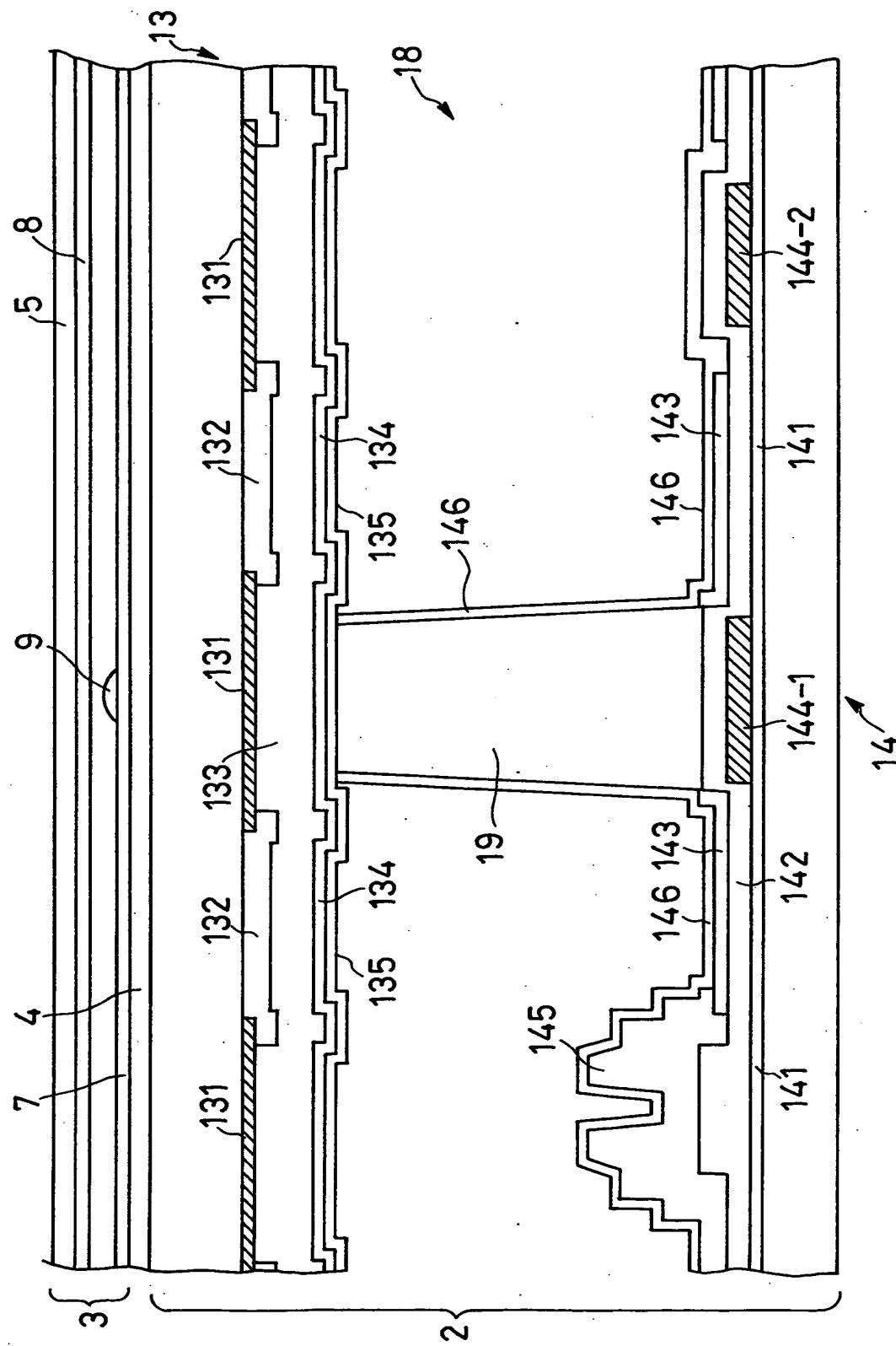
【書類名】

図面

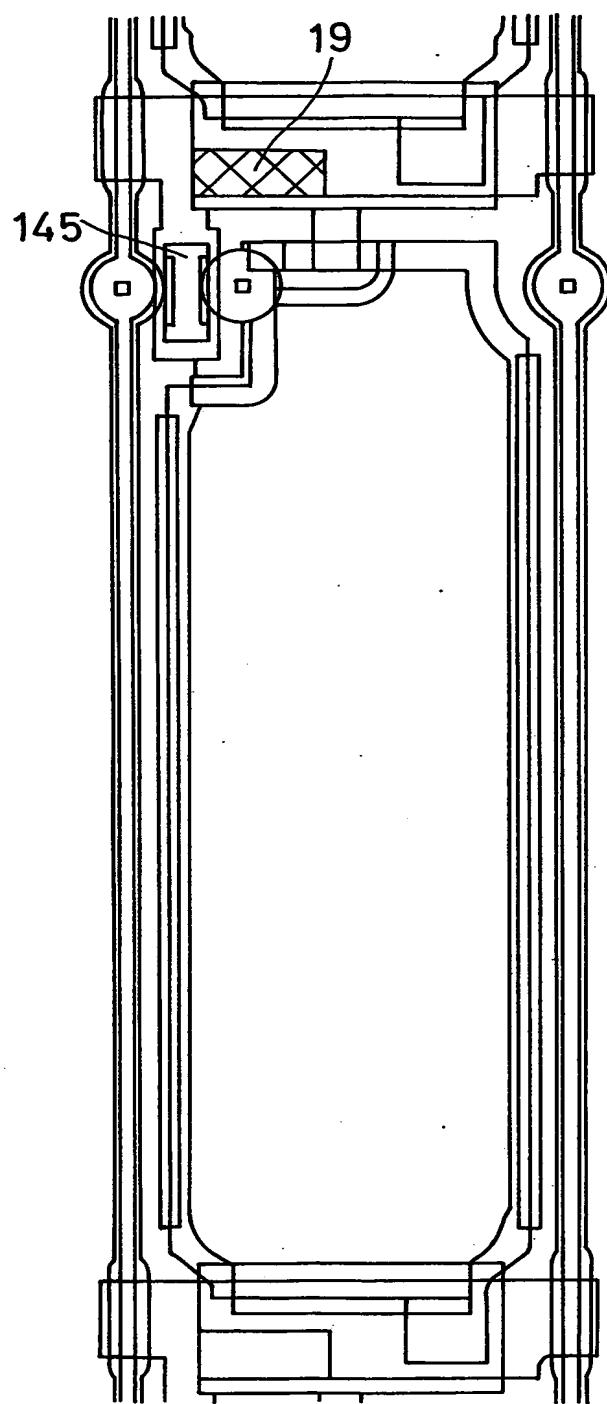
【図1】



【図2】

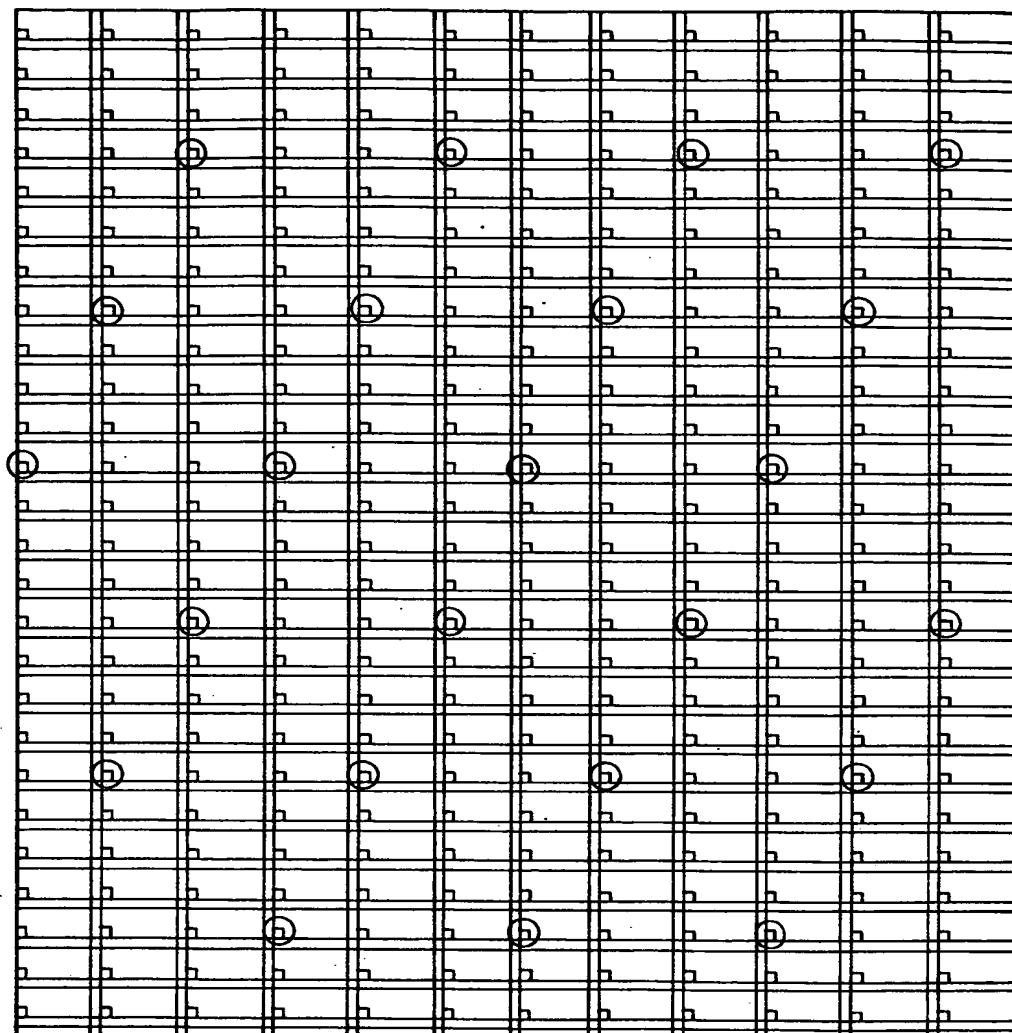


【図3】



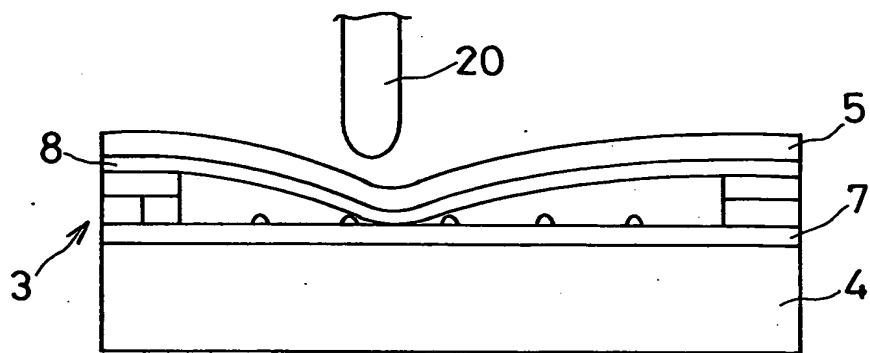
特平11-241322

【図4】

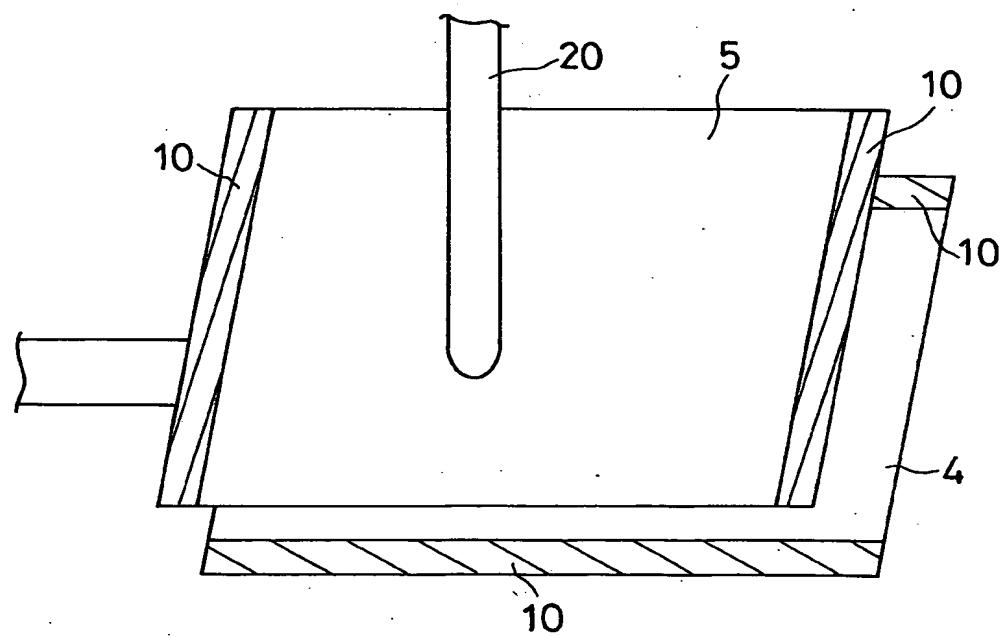


○ : スペーサーの配置位置

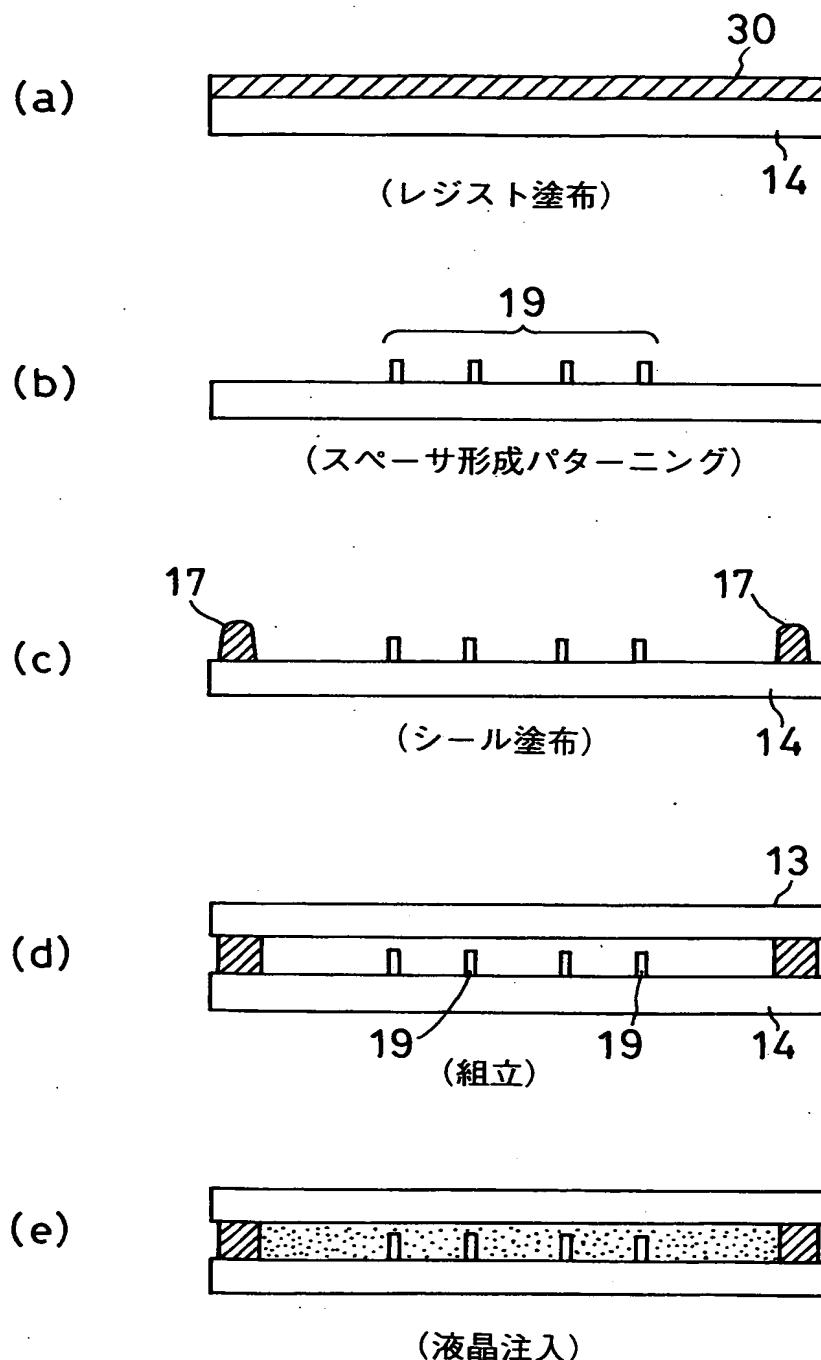
【図5】



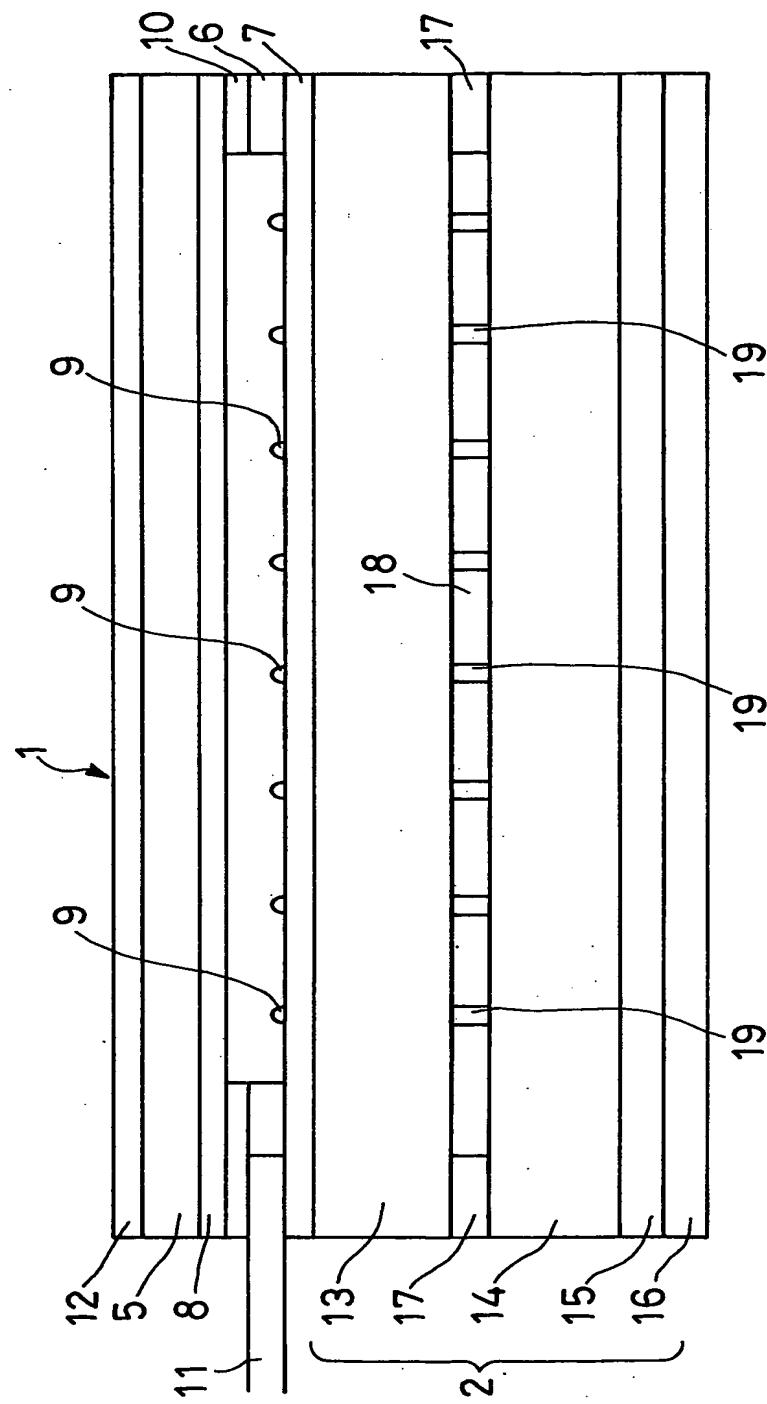
【図6】



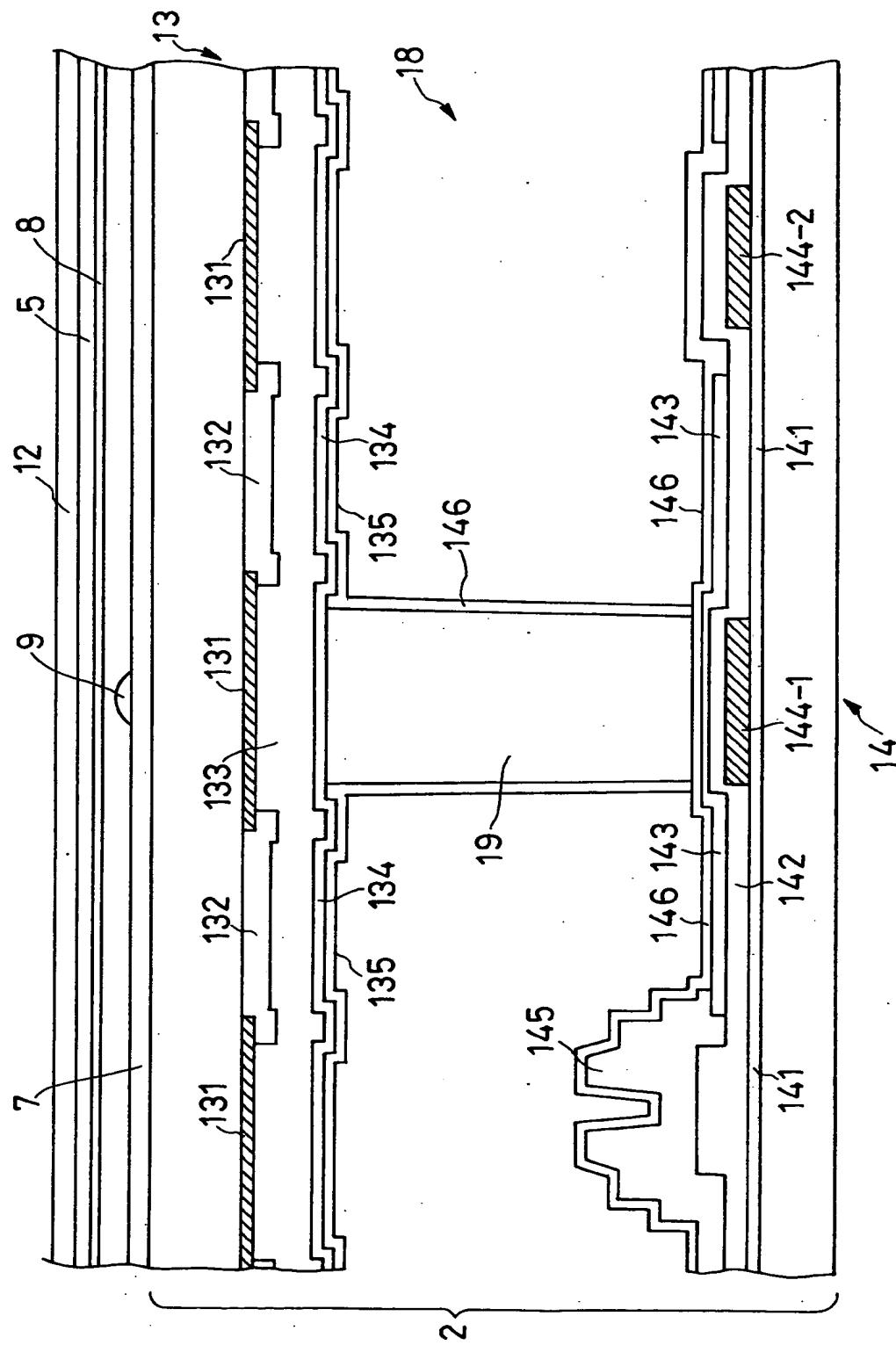
【図7】



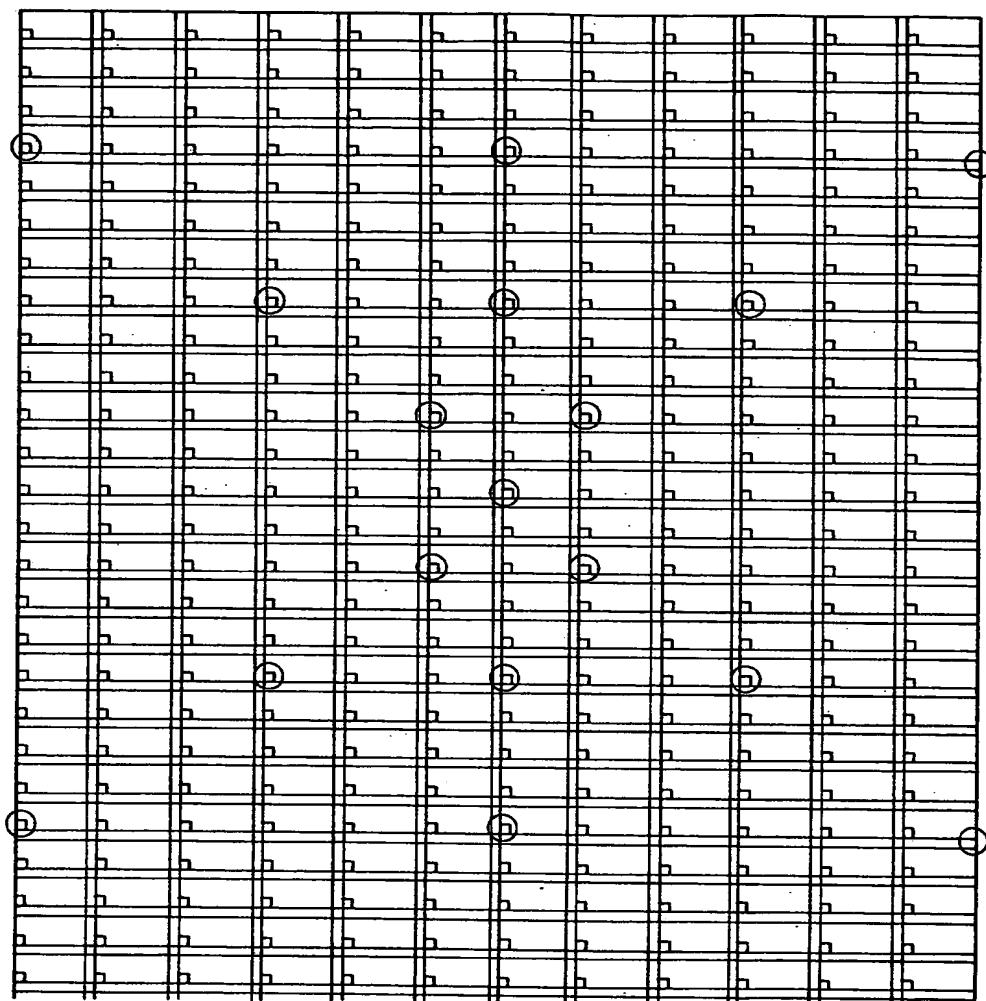
【図 8】



【図9】

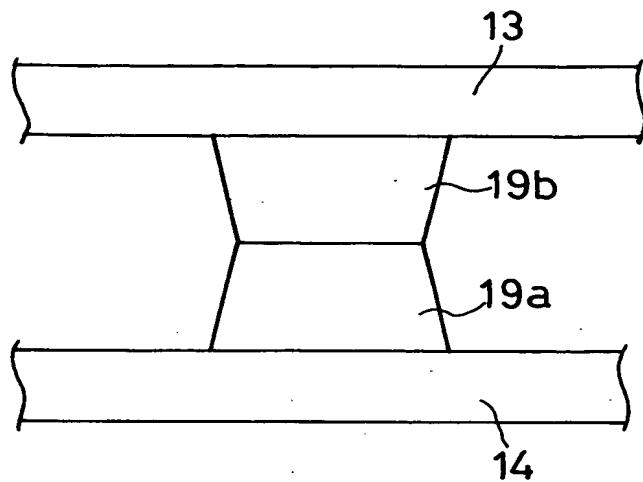


【図10】

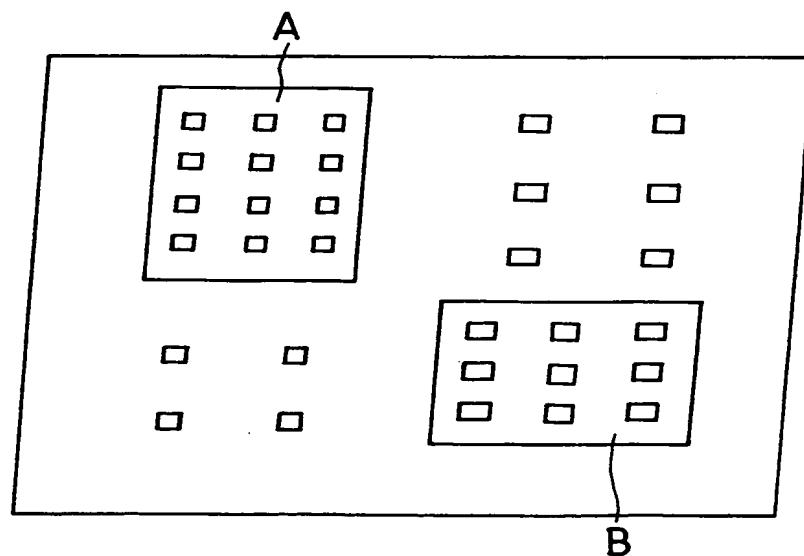


○ : スペーサ19の配置位置

【図11】

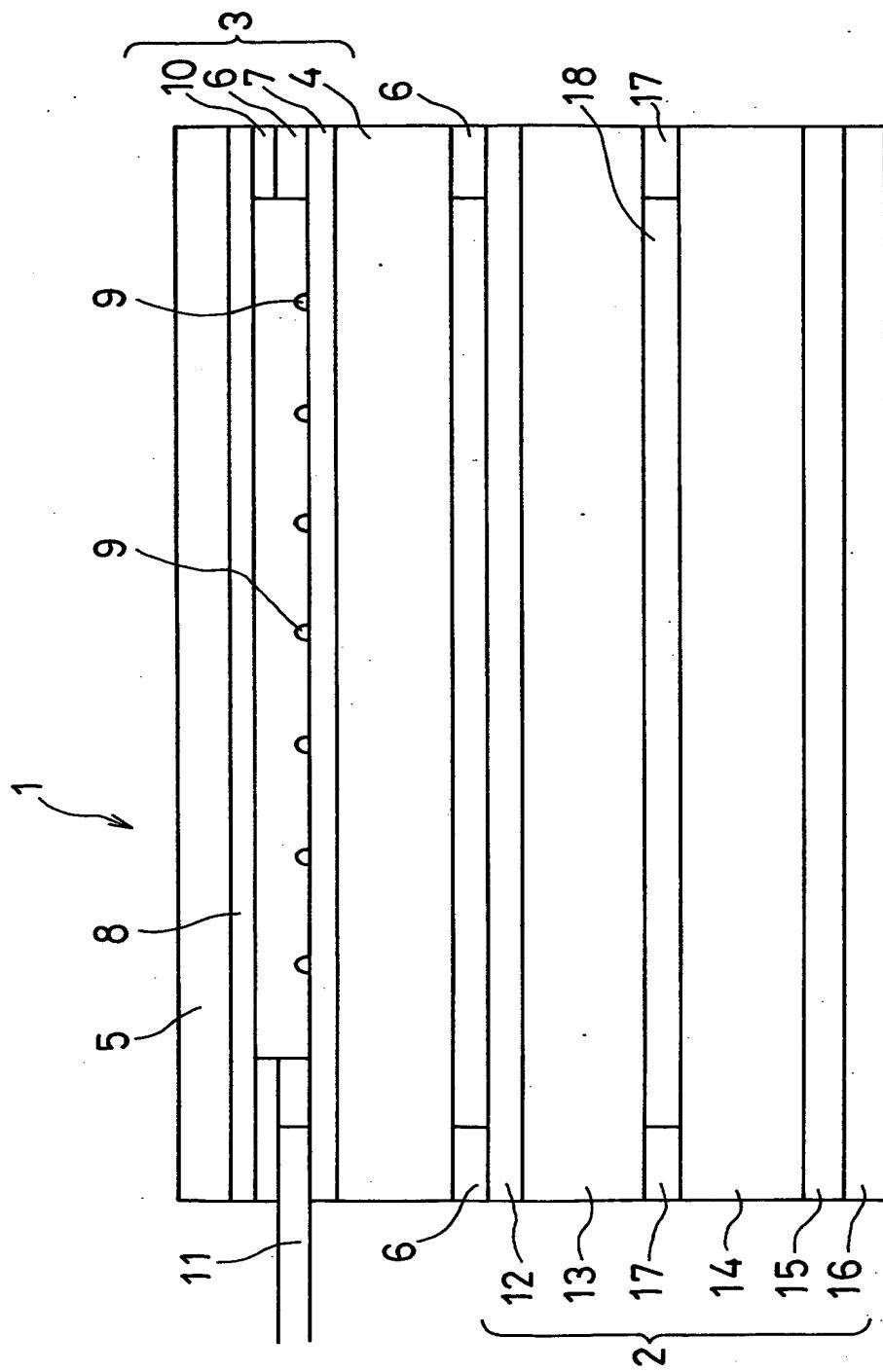


【図12】



□:スペーサ19の配置位置

【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軽量化を達成しつつ、長期の使用に耐え得るタッチセンサ式液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 アレイ基板14とカラーフィルタ基板13とが液晶層18を介して対向配置された液晶表示パネル2と、可動電極板4と固定電極板5とが所定の間隙を介して対向配置されたタッチセンサパネル3とが積層されており、ギャップ制御用スペーサ19がアレイ基板14に固定され平面方向の移動が拘束されているタッチセンサ式液晶表示装置。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [390009531]

1. 変更年月日 1990年10月24日

[変更理由]

新規登録
住 所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)

氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイション